

11.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 6 8 2 6 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 6 8 2 6 7]

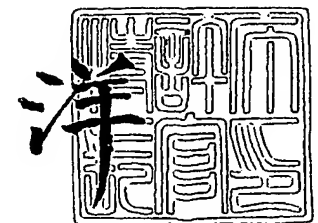
出 願 人 株式会社ボッシュオートモーティブシステム
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 1 7 0 6 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 P97351
【提出日】 平成15年10月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60T 08/26
B62L 03/00
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横須賀市浦郷町5-2931 株式会社ボッシュオート
モーティブシステム内
【氏名】 小川 貴洋
【特許出願人】
【識別番号】 000003333
【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム
【代理人】
【識別番号】 100095452
【弁理士】
【氏名又は名称】 石井 博樹
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 055561
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0117141

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

第 1 の車輪のブレーキディスクに配設された第 1 のホイールシリンダと、
第 2 の車輪のブレーキディスクに配設された第 2 のホイールシリンダと、
ブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第 1 のホイールシリンダへ伝達する第 1 のブレーキ作動液圧経路と、
前記マスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第 2 のホイールシリンダへ伝達する第 2 のブレーキ作動液圧経路と、
前記第 1 のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第 1 の保持弁と、
前記第 2 のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第 2 の保持弁と、
前記第 1 のホイールシリンダと前記マスタシリンダのリザーバとの連通経路を開閉可能な第 1 の減圧弁と、
前記第 2 のホイールシリンダと前記リザーバとの連通経路を開閉可能な第 2 の減圧弁と、

前記リザーバのブレーキ作動液を前記マスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、

前記第 1 の車輪がロックしないように前記第 1 の保持弁と前記第 1 の減圧弁とを開閉制御して前記第 1 のホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記第 2 の車輪がロックしないように前記第 2 の保持弁と前記第 2 の減圧弁とを開閉制御して前記第 2 のホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、

前記第 1 のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第 2 の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第 1 のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第 2 の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記第 2 の保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記第 1 のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第 2 の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となつて、前記第 2 の保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記第 1 のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第 2 の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第 2 の保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項において、前記第 2 の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記第 2 の保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか 1 項において、前記第 2 のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第 1 の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記第 2 のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第 1 の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記第 1 の保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、前記第 2 のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行

っている間に車体速度と前記第1の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となつて、前記第1の保持弁を開制御状態で保持している状態から前記第2のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第1の保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項8】

請求項5～7のいずれか1項において、前記第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記第1の保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項9】

第1の車輪のブレーキディスクに配設された第1のホイールシリンダと、
第2の車輪のブレーキディスクに配設された第2のホイールシリンダと、
ブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第1のホイールシリンダへ伝達する第1のブレーキ作動液圧経路と、
前記マスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第2のホイールシリンダへ伝達する第2のブレーキ作動液圧経路と、
前記第1のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第1の保持弁と、
前記第2のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第2の保持弁と、
前記第1のホイールシリンダと前記マスタシリンダのリザーバとの連通路を開閉可能な第1の減圧弁と、
前記第2のホイールシリンダと前記リザーバとの連通路を開閉可能な第2の減圧弁と

、
前記リザーバのブレーキ作動液を前記マスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、

前記第1の車輪がロックしないように前記第1の保持弁と前記第1の減圧弁とを開閉制御して前記第1のホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記第2の車輪がロックしないように前記第2の保持弁と前記第2の減圧弁とを開閉制御して前記第2のホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であつて、

前記第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第2の保持弁の閉制御を実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項に記載のアンチロック・ブレーキ制御装置を備えたアンチロック・ブレーキ・システム。

【請求項11】

前輪のブレーキディスクに配設された第1のフロントホイールシリンダ及び第2のフロントホイールシリンダと、

後輪のブレーキディスクに配設されたリアホイールシリンダと、

リアブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記リアホイールシリンダへ伝達するリアブレーキ作動液圧経路と、

フロントブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるフロントマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第1のフロントホイールシリンダへ伝達する第1のフロントブレーキ作動液圧経路と、

前記リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第2のフロントホイールシリンダへ伝達する第2のフロントブレーキ作動液圧経路と、

前記第1のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第1のフロントブレーキ用保持弁と、

前記第2のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第2のフロントブレーキ用保持弁と、

前記リアブレーキ作動液圧経路を開閉可能なリアブレーキ用保持弁と、

前記第 1 のフロントホイールシリンダと前記フロントマスタシリンダのリザーバとの連
通経路を開閉可能な第 1 のフロントブレーキ用減圧弁と、

前記第 2 のフロントホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連
通経路を開閉可能な第 2 のフロントブレーキ用減圧弁と、

前記リアホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連通経路を開閉可
能なリアブレーキ用減圧弁と、

前記フロントマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記フロントマスタシリ
ンダへ加圧して戻すとともに、前記リアマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記
リアマスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えた自動二輪車のブレ
ーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、

前記前輪がロックしないように前記第 1 のフロントブレーキ用保持弁と前記第 1 のフロ
ントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第 1 のフロントホイールシリンダのシリンダ
圧を調節するとともに、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁と前記第 2 のフロントブレ
ーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第 2 のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を調節
し、前記後輪がロックしないように前記リアブレーキ用保持弁と前記リアブレーキ用減圧
弁とを開閉制御して前記リアホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブ
レーキ制御装置であって、

前記第 2 のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている
間は、前記リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、
ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 において、前記第 2 のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレ
ーキ制御を行っている間に車体速度と前記後輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上と
なった時点で、前記リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたア
ンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、前記第 2 のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレ
ーキ制御を行っている間に車体速度と前記後輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上と
なって、前記リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記第 2 のフロ
ントホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記リア
ブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返しした後、前記リア
ブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御
装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項において、前記リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御
とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記リアブレーキ用保持弁の開制御時間と閉制御
時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ
制御装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロッ
ク・ブレーキ制御を行っている間は、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態
で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行
っている間は、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持し、前記リアホ
イールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第 2 のフロ
ントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返しした後、前記第
2 のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック
・ブレーキ制御装置。

【請求項 1 7】

請求項 11～14 のいずれか 1 項において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 18】

請求項 17 において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記前輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 19】

請求項 18 において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記前輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 20】

請求項 17～19 のいずれか 1 項において、前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記第 2 のフロントブレーキ用保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項 21】

前輪のブレーキディスクに配設された第 1 のフロントホイールシリンダ及び第 2 のフロントホイールシリンダと、

後輪のブレーキディスクに配設されたリアホイールシリンダと、

リアブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記リアホイールシリンダへ伝達するリアブレーキ作動液圧経路と、

フロントブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるフロントマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第 1 のフロントホイールシリンダへ伝達する第 1 のフロントブレーキ作動液圧経路と、

前記リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第 2 のフロントホイールシリンダへ伝達する第 2 のフロントブレーキ作動液圧経路と、

前記第 1 のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第 1 のフロントブレーキ用保持弁と、

前記第 2 のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第 2 のフロントブレーキ用保持弁と、

前記リアブレーキ作動液圧経路を開閉可能なリアブレーキ用保持弁と、

前記第 1 のフロントホイールシリンダと前記フロントマスタシリンダのリザーバとの連通路を開閉可能な第 1 のフロントブレーキ用減圧弁と、

前記第 2 のフロントホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連通路を開閉可能な第 2 のフロントブレーキ用減圧弁と、

前記リアホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連通路を開閉可能なリアブレーキ用減圧弁と、

前記フロントマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記フロントマスタシリンダへ加圧して戻すとともに、前記リアマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記リアマスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えた自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、

前記前輪がロックしないように前記第 1 のフロントブレーキ用保持弁と前記第 1 のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第 1 のフロントホイールシリンダのシリンダ

圧を調節するとともに、前記第2のフロントブレーキ用保持弁と前記第2のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記後輪がロックしないように前記リアブレーキ用保持弁と前記リアブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記リアホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、

前記第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記リアブレーキ用保持弁の閉制御を実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置。

【請求項22】

請求項11～21のいずれか1項に記載のアンチロック・ブレーキ制御装置を備えた自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】 アンチロック・ブレーキ制御装置、該アンチロック・ブレーキ制御装置を備えたアンチロック・ブレーキ・システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、車輪を2以上有する自動車及び自動二輪車のアンチロック・ブレーキ制御装置、該アンチロック・ブレーキ制御装置を備えたアンチロック・ブレーキ・システムに関する。

【背景技術】

【0002】

2輪自動車等の車両用ブレーキ制御装置として、急なブレーキ制動時やすべりやすい路面状でのブレーキ制動時に、車輪がロックして車両がスリップすることにより、車両の制動距離が長くなってしまったり、ステアリングによる車両の進行方向のコントロールができなくなってしまうたりすることを防止するアンチロック・ブレーキ・システム（ABS）が公知である。アンチロック・ブレーキ・システムは、一定のブレーキ操作によるブレーキ制動に対して、ブレーキ制動時の車輪の回転速度を検出し、その回転速度に基づいてホイールシリンダのシリンダ圧の加圧・減圧制御を行うことで、車輪がロックしないようにブレーキ制御を行う。具体的には、車輪がロックしそうになった時に、各ホイールシリンダの保持用電磁弁を閉じて各シリンダ圧を保持する制御、各ホイールシリンダとリザーバとの間の連通路の減圧用電磁弁を開いて、ホイールシリンダへ送出されているマスタシリンダからのブレーキ作動液の一部をリザーバに送出して、各ホイールシリンダへのブレーキ作動液圧を減圧する制御、並びに、減圧用電磁弁を閉じて保持用電磁弁を開いてホイールシリンダへ送出されているマスタシリンダからのブレーキ作動液によって加圧する制御とを車輪回転速度に応じて選択して実行することによって車輪がロックすることを防止する。また、リザーバに送出されたブレーキ作動液は、ポンプによって強制的にマスタシリンダに加圧送出される。

【0003】

ところで、自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、例えば前輪に装着された車輪ブレーキをフロントブレーキ操作レバー、又はリアブレーキ操作レバーのいずれを操作しても動作するように構成したいいわゆる連動ブレーキ装置を備えたものが公知である（例えば、特許文献1参照）。リアブレーキ操作レバーを操作することによって、フロントブレーキとリアブレーキとを略同時に動作させることができ、運転操作におけるブレーキ操作の単純化を図ることができる。また、一般的な自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムは、フロントブレーキ用のマスタシリンダとリアブレーキ用のマスタシリンダとを備えている。そして、上述した連動ブレーキ装置を備えた自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムは、前輪に2つのフロントホイールシリンダが配設されている。ここで2つのフロントホイールシリンダを第1のフロントホイールシリンダ、第2のフロントホイールシリンダとすると、フロントブレーキ用のマスタシリンダのブレーキ作動液は、前輪の第1のフロントホイールシリンダへ送出され、リアブレーキ用のマスタシリンダのブレーキ作動液は、後輪のリアホイールシリンダと前輪の第2のフロントホイールシリンダとへ送出される構成となっている。そのため、それによって、アンチロック・ブレーキ制御時に下記のような不自然なブレーキ制動が生じる虞がある。

【0004】

例えば、リアブレーキ操作レバーだけ操作して前輪と後輪とにブレーキを掛けた状態で前輪がロックしそうになり、フロントブレーキにアンチロック・ブレーキ制御が行われたとする。まず、アンチロック・ブレーキ制御によって第2のフロントホイールシリンダの圧力保持弁が閉じてリアブレーキ用のマスタシリンダから第2のフロントホイールシリンダへのブレーキ作動液の連通が遮断され、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧がそれ以上加圧されないように保持される。そして、第2のフロントホイールシリンダの

シリンダ圧が保持された状態で、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を減圧すべく第2のフロントホイールシリンダの減圧弁が開制御されて第2のフロントホイールシリンダのブレーキ作動液がリザーバへ送出されて第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が減圧される。リザーバに送出されたブレーキ作動液は、リアブレーキ用のマスタシリンダのブレーキ作動液が不足しないようにポンプによって強制的にリアブレーキ用のマスタシリンダへ加圧送出される。

【0005】

すると、リアホイールシリンダには、リアブレーキ用のマスタシリンダによるブレーキ作動液圧に加えて、ポンプによって強制的にリアブレーキ用のマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が作用し、ドライバーが予想し得ないブレーキ制動力が後輪に作用してしまうことになる。つまり、ドライバーがリアブレーキ操作レバーの操作状態を一定に保っている状態で、前輪にアンチロック・ブレーキ制御が行われると、後輪にさらに強いブレーキ制動力が作用してしまうことになる。したがって、後輪にドライバーのブレーキ操作感覚より強いブレーキ制動力が作用することになり、それによって、後輪にもアンチロック・ブレーキ制御が行われることになる。そのため、ドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことになり、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0006】

このような課題を解決する従来技術の一例としては、リアブレーキ用のマスタシリンダと第2のフロントホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にディレイバルブ（遅延弁）を配設したものが公知である（例えば、特許文献2参照）。リアブレーキ用のマスタシリンダからのブレーキ作動液圧は、ディレイバルブによって第2のフロントホイールシリンダには一定時間遅れて伝達されることになるとともに、前輪へアンチロック・ブレーキ制御が行われたときに第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が一定時間遅れて減圧されることになり、それによって、上述したドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによるドライバーのブレーキ操作感覚の違和感を低減させることができる。

【0007】

【特許文献1】特開平10-175533号公報

【特許文献2】特開2002-37043号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述した従来技術においては、ディレイバルブ（遅延弁）が非常に高価な部品であるため、アンチロック・ブレーキ・システムのコストが大幅に上昇してしまうという課題があった。

本発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、連動ブレーキ装置を備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時にドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じるブレーキ操作感覚の違和感を低減させることを低コストで実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を達成するため、本発明の第1の態様は、第1の車輪のブレーキディスクに配設された第1のホイールシリンダと、第2の車輪のブレーキディスクに配設された第2のホイールシリンダと、ブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第1のホイールシリンダへ伝達する第1のブレーキ作動液圧経路と、前記マスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第2のホイールシリンダへ伝達する第2のブレーキ作動液圧経路と、前記第1のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第1の保持弁と、前記第2のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第2の保持弁と、前記第1のホイ

ールシリンダと前記マスタシリンダのリザーバとの連通路を開閉可能な第1の減圧弁と、前記第2のホイールシリンダと前記リザーバとの連通路を開閉可能な第2の減圧弁と、前記リザーバのブレーキ作動液を前記マスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前記第1の車輪がロックしないように前記第1の保持弁と前記第1の減圧弁とを開閉制御して前記第1のホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記第2の車輪がロックしないように前記第2の保持弁と前記第2の減圧弁とを開閉制御して前記第2のホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第2の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0010】

第1の車輪のブレーキディスクに配設された第1のホイールシリンダと、第2の車輪のブレーキディスクに配設された第2のホイールシリンダとが同じマスタシリンダから異なるブレーキ作動液経路（第1のブレーキ作動液圧経路と第2のブレーキ作動液圧経路）を介してブレーキ作動液が送出される構成（連動ブレーキ装置）を備えたアンチロック・ブレーキ・システムにおいては、第1の保持弁と第1の減圧弁とを開閉制御して第1のホイールシリンダのシリンダ圧を制御することによって第1の車輪がロックしないように制御（第1の車輪のアンチロック・ブレーキ制御）することができる。その際、第1の保持弁を閉制御して第1の減圧弁を開制御している間は、開制御されている第1の減圧弁を介して第1のホイールシリンダのブレーキ作動液がリザーバに送出され、リザーバに送出されたブレーキ作動液がブレーキ作動液回収手段によってマスタシリンダへ加圧送出される。それによって、第1のブレーキ作動液圧経路及び第2のブレーキ作動液圧経路には、ブレーキ作動液回収手段によってマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧され、ブレーキ操作子の操作によって加圧されている状態のマスタシリンダのブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる。

【0011】

このとき、第1のホイールシリンダのシリンダ圧は、第1の保持弁が開制御されているので、開制御されている第1の減圧弁による減圧制御状態が保持される。一方、第2のホイールシリンダのシリンダ圧は、第2の保持弁の開制御と閉制御とが所定の周期で繰り返し実行されるので、マスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が所定の周期で段階的に分散加圧されていくことになる。それによって、上述した第1の車輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていない第2のホイールシリンダに一気に加圧されて、第2の車輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。したがって、連動ブレーキ装置を備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時にドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じるブレーキ操作感覚の違和感をマスタシリンダと第2のホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にディレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができるという作用効果が得られる。

【0012】

本発明の第2の態様は、前述した第1の態様において、前記第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第2の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記第2の保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0013】

第1の車輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていない第2のホイールシリンダに所定の周期で段階的に分散加圧されていくと、第2の車輪に

対するブレーキ制動力の急激な変化によるブレーキ操作感覚の違和感は低減されるが、第2の車輪に対するブレーキ制動力は、所定の周期で段階的に緩やかに増加していく。そのため、第2の車輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差は、徐々に大きくなっていくことになる。そして、車体速度と第2の車輪の車輪速度との速度差が一定の大きさ以上になった時点で第2の車輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われることになる。つまり、ドライバーのブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず、第1の車輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われると、第2の車輪のブレーキ制動力が緩やかに増加し、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差が徐々に大きくなって、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の第2の車輪に対するブレーキ制動力を感じてしまう虞がある。また、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差がさらに大きくなると、ドライバーのブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず第2の車輪に対してもアンチロック・ブレーキ制御が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0014】

そこで、第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と第2の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、第2の保持弁を閉制御状態で保持する。それによって、第2の車輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差を一定の大きさ以下に制限することができるので、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の第2の車輪に対するブレーキ制動力を感じてしまうことを防止することができる。また、上記所定の速度差を第2の車輪に対してアンチロック・ブレーキ制御を行う速度差より小さい速度差に設定することによって、第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間にドライバーのブレーキ操作状態が一定であるにもかかわらず第2の車輪に対してアンチロック・ブレーキ制御が行われることによるドライバーのブレーキ操作感覚の違和感を防止することができる。

【0015】

本発明の第3の態様は、前述した第2の態様において、前記第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第2の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、前記第2の保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記第1のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第2の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第2の保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0016】

第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と第2の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、第2の保持弁を閉制御状態で保持すると、リザーバからブレーキ作動液が加圧送出されてブレーキ作動液圧が増加しているマスタシリンダのブレーキ作動液圧と、第2のホイールシリンダのシリンダ圧との間に大きな圧力差が生じる虞がある。そのため、第2の保持弁を閉制御状態で保持している状態から第1のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2の保持弁を開制御して開くと、マスタシリンダのブレーキ作動液圧と第2のホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差によって、第2のホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇してしまう可能性がある。そのため、第2の車輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0017】

そこで、第2の保持弁を閉制御状態で保持している状態から第1のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、第2の保持弁を開制御状態で保持する。第2の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、マスタシリンダのブレーキ作動液圧と第2のホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定

の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、第1のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、マスタシリンダのブレーキ作動液圧による第2のホイールシリンダのシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、第1のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。

【0018】

本発明の第4の態様は、前述した第1の態様～第3の態様のいずれかにおいて、前記第2の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記第2の保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0019】

このように、第2の保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御することによって、第2のホイールシリンダのシリンダ圧が最適な増圧率で加圧されるように第2の保持弁の開閉制御を行うことができる。

【0020】

本発明の第5の態様は、前述した第1の態様～第4の態様のいずれかにおいて、前記第2のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0021】

第1の車輪と同様に、第2の保持弁と第2の減圧弁とを開閉制御して第2のホイールシリンダのシリンダ圧を制御することによって第2の車輪がロックしないように制御（第2の車輪のアンチロック・ブレーキ制御）することができる。その際、第2の保持弁を閉制御して第2の減圧弁を開制御している間は、開制御されている第2の減圧弁を介して第2のホイールシリンダのブレーキ作動液がリザーバに送出され、リザーバに送出されたブレーキ作動液がブレーキ作動液回収手段によってマスタシリンダへ加圧送出される。それによって、第1のブレーキ作動液圧経路及び第2のブレーキ作動液圧経路には、ブレーキ作動液回収手段によってマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧され、ブレーキ操作子の操作によって加圧されている状態のマスタシリンダのブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる。

【0022】

このとき、第2のホイールシリンダのシリンダ圧は、第2の保持弁が閉制御されているので、開制御されている第2の減圧弁による減圧制御状態が保持される。一方、第1のホイールシリンダのシリンダ圧は、第1の保持弁の開制御と閉制御とが所定の周期で繰り返し実行されるので、マスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が所定の周期で段階的に分散加圧されていくことになる。それによって、上述した第2の車輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていない第1のホイールシリンダに一気に加圧されて、第1の車輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。したがって、連動ブレーキ装置を備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時にドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じるブレーキ操作感覚の違和感をマスタシリンダと第1のホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にディレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができるという作用効果が得られる。

【0023】

本発明の第6の態様は、前述した第5の態様において、前記第2のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第1の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記第1の保持弁を閉制御状態で保持す

る、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0024】

第2の車輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていない第1のホイールシリンダに所定の周期で段階的に分散加圧されていくと、第1の車輪に対するブレーキ制動力の急激な変化によるブレーキ操作感覚の違和感は低減されるが、第1の車輪に対するブレーキ制動力は、所定の周期で段階的に緩やかに増加していく。そのため、第1の車輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差は、徐々に大きくなっていくことになる。そして、車体速度と第1の車輪の車輪速度との速度差が一定の大きさ以上になった時点で第1の車輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われることになる。つまり、ドライバーのブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず、第2の車輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われると、第1の車輪のブレーキ制動力が緩やかに増加し、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差が徐々に大きくなって、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の第1の車輪に対するブレーキ制動力を感じてしまう虞がある。また、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差がさらに大きくなると、ドライバーのブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず第1の車輪に対してもアンチロック・ブレーキ制御が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0025】

そこで、第2のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と第1の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、第1の保持弁を閉制御状態で保持する。それによって、第1の車輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差を一定の大きさ以下に制限することができるので、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の第1の車輪に対するブレーキ制動力を感じてしまうことを防止することができる。また、上記所定の速度差を第1の車輪に対してアンチロック・ブレーキ制御を行う速度差より小さい速度差に設定することによって、第2のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間にドライバーのブレーキ操作状態が一定であるにもかかわらず第1の車輪に対してアンチロック・ブレーキ制御が行われることによるドライバーのブレーキ操作感覚の違和感を防止することができる。

【0026】

本発明の第7の態様は、前述した第6の態様において、前記第2のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記第1の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、前記第1の保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記第2のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第1の保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0027】

第2のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と第1の車輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、第1の保持弁を閉制御状態で保持すると、リザーバからブレーキ作動液が加圧送出されてブレーキ作動液圧が増加しているマスタシリンダのブレーキ作動液圧と、第1のホイールシリンダのシリンダ圧との間に大きな圧力差が生じる虞がある。そのため、第1の保持弁を閉制御状態で保持している状態から第2のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第1の保持弁を開制御して開くと、マスタシリンダのブレーキ作動液圧と第1のホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差によって、第1のホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇してしまう可能性がある。そのため、第1の車輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0028】

そこで、第1の保持弁を開制御状態で保持している状態から第2のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、第1の保持弁を開制御状態で保持する。第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、マスタシリンダのブレーキ作動液圧と第1のホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、第2のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、マスタシリンダのブレーキ作動液圧による第1のホイールシリンダのシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、第2のホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第1のホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。

【0029】

本発明の第8の態様は、前述した第5の態様～第7の態様のいずれかにおいて、前記第1の保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記第1の保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0030】

このように、第1の保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御することによって、第1のホイールシリンダのシリンダ圧が最適な増圧率で加圧されるように第1の保持弁の開閉制御を行うことができる。

【0031】

本発明の第9の態様は、第1の車輪のブレーキディスクに配設された第1のホイールシリンダと、第2の車輪のブレーキディスクに配設された第2のホイールシリンダと、ブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第1のホイールシリンダへ伝達する第1のブレーキ作動液圧経路と、前記マスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第2のホイールシリンダへ伝達する第2のブレーキ作動液圧経路と、前記第1のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第1の保持弁と、前記第2のブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第2の保持弁と、前記第1のホイールシリンダと前記マスタシリンダのリザーバとの連通経路を開閉可能な第1の減圧弁と、前記第2のホイールシリンダと前記リザーバとの連通経路を開閉可能な第2の減圧弁と、前記リザーバのブレーキ作動液を前記マスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前記第1の車輪がロックしないように前記第1の保持弁と前記第1の減圧弁とを開閉制御して前記第1のホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記第2の車輪がロックしないように前記第2の保持弁と前記第2の減圧弁とを開閉制御して前記第2のホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記第1のホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第2の保持弁の閉制御を実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0032】

第1の車輪のブレーキディスクに配設された第1のホイールシリンダと、第2の車輪のブレーキディスクに配設された第2のホイールシリンダとが同じマスタシリンダから異なるブレーキ作動液経路（第1のブレーキ作動液圧経路と第2のブレーキ作動液圧経路）を介してブレーキ作動液が送出される構成（連動ブレーキ装置）を備えたアンチロック・ブレーキ・システムにおいては、第1の保持弁と第1の減圧弁とを開閉制御して第1のホイールシリンダのシリンダ圧を制御することによって第1の車輪がロックしないように制御（第1の車輪のアンチロック・ブレーキ制御）することができる。その際、第1の保持弁を開制御して第1の減圧弁を開制御している間は、開制御されている第1の減圧弁を介して第1のホイールシリンダのブレーキ作動液がリザーバに送出され、リザーバに送出されたブレーキ作動液がブレーキ作動液回収手段によってマスタシリンダへ加圧送出される。それによって、第1のブレーキ作動液圧経路及び第2のブレーキ作動液圧経路には、プレ

ーキ作動液回収手段によってマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧され、ブレーキ操作子の操作によって加圧されている状態のマスタシリンダのブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる。

【0033】

このとき、第1のホイールシリンダのシリンダ圧は、第1の保持弁が閉制御されているので、開制御されている第1の減圧弁による減圧制御状態が保持される。一方、第2のホイールシリンダのシリンダ圧は、第2の保持弁の開制御されるので、マスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が加圧されずにその時点でのシリンダ圧が保持されることになる。それによって、上述した第1の車輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御が行われていない第2のホイールシリンダに一気に加圧されて、第2の車輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。したがって、連動ブレーキ装置を備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時にドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じるブレーキ操作感覚の違和感をマスタシリンダと第2のホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にディレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができるという作用効果が得られる。

【0034】

本発明の第10の態様は、前述した第1の態様～第9の態様のいずれかに記載のアンチロック・ブレーキ制御装置を備えたアンチロック・ブレーキ・システムである。

【0035】

本発明の第10の態様に記載の発明に係るアンチロック・ブレーキ・システムによれば、ブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前述した第1の態様～第9の態様のいずれかに記載の発明による作用効果を得ることができる。

【0036】

本発明の第11の態様は、前輪のブレーキディスクに配設された第1のフロントホイールシリンダ及び第2のフロントホイールシリンダと、後輪のブレーキディスクに配設されたリアホイールシリンダと、リアブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記リアホイールシリンダへ伝達するリアブレーキ作動液圧経路と、フロントブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるフロントマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第1のフロントホイールシリンダへ伝達する第1のフロントブレーキ作動液圧経路と、前記リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第2のフロントホイールシリンダへ伝達する第2のフロントブレーキ作動液圧経路と、前記第1のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第1のフロントブレーキ用保持弁と、前記第2のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第2のフロントブレーキ用保持弁と、前記リアブレーキ作動液圧経路を開閉可能なリアブレーキ用保持弁と、前記第1のフロントホイールシリンダと前記フロントマスタシリンダのリザーバとの連通経路を開閉可能な第1のフロントブレーキ用減圧弁と、前記第2のフロントホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連通経路を開閉可能な第2のフロントブレーキ用減圧弁と、前記リアホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連通経路を開閉可能なリアブレーキ用減圧弁と、前記フロントマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記フロントマスタシリンダへ加圧して戻すとともに、前記リアマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記リアマスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えた自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前記前輪がロックしないように前記第1のフロントブレーキ用保持弁と前記第1のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第1のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を調節するとともに、前記第2のフロントブレーキ用保持弁と前記第2のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記後輪がロックしないように前記リアブレーキ用保持弁と前記リ

アブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記リアホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0037】

前輪のブレーキディスクに配設された第2のフロントホイールシリンダと、後輪のブレーキディスクに配設されたリアホイールシリンダとがリアマスタシリンダから異なるブレーキ作動液経路（第2のフロントブレーキ作動液圧経路とリアブレーキ作動液圧経路）を介してブレーキ作動液が送出される構成（連動ブレーキ装置）を備えた自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいては、リアブレーキ操作子の操作時には、第2のフロントブレーキ用保持弁と第2のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を制御することによって前輪がロックしないように制御（前輪のアンチロック・ブレーキ制御）することができる。その際、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御して第2のフロントブレーキ用減圧弁を開制御している間は、開制御されている第2のフロントブレーキ用減圧弁を介して第2のフロントホイールシリンダのブレーキ作動液がリアマスタシリンダのリザーバに送出され、リアマスタシリンダのリザーバに送出されたブレーキ作動液がブレーキ作動液回収手段によってリアマスタシリンダへ加圧送出される。それによって、第2のフロントブレーキ作動液圧経路及びリアブレーキ作動液圧経路には、ブレーキ作動液回収手段によってリアマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧され、リアブレーキ操作子の操作によって加圧されている状態のリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる。

【0038】

このとき、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧は、第2のフロントブレーキ用保持弁が閉制御されているので、開制御されている第2のフロントブレーキ用減圧弁による減圧制御状態が保持される。一方、リアホイールシリンダのシリンダ圧は、リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とが所定の周期で繰り返し実行されるので、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が所定の周期で段階的に分散加圧されていくことになる。それによって、リアブレーキ操作子の操作時に前輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていないリアホイールシリンダに一気に加圧されて、後輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。したがって、連動ブレーキ装置を備えた自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時（リアブレーキ操作子の操作時）に後輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じる後輪のブレーキ操作感覚の違和感をリアマスタシリンダとリアホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にデイレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができるという作用効果が得られる。

【0039】

本発明の第12の態様は、前述した第11の態様において、前記第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記後輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0040】

リアブレーキ操作子の操作時に前輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていないリアホイールシリンダに所定の周期で段階的に分散加圧されていくと、後輪に対するブレーキ制動力の急激な変化による後輪のブレーキ操作感覚の

違和感は低減されるが、後輪に対するブレーキ制動力は、所定の周期で段階的に緩やかに増加していく。そのため、後輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差は、徐々に大きくなっていくことになる。そして、車体速度と後輪の車輪速度との速度差が一定の大きさ以上になった時点で後輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われることになる。つまり、ドライバーのリアブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず、前輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われると、後輪のブレーキ制動力が緩やかに増加し、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差が徐々に大きくなって、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の後輪に対するブレーキ制動力を感じてしまう虞がある。また、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差がさらに大きくなると、ドライバーのリアブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず後輪に対してもアンチロック・ブレーキ制御が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0041】

そこで、第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と後輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する。それによって、後輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差を一定の大きさ以下に制限することができるので、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の後輪に対するブレーキ制動力を感じてしまうことを防止することができる。また、上記所定の速度差を後輪に対してアンチロック・ブレーキ制御を行う速度差より小さい速度差に設定することによって、第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間にドライバーのブレーキ操作状態が一定であるにもかかわらず後輪に対してアンチロック・ブレーキ制御が行われることによるドライバーのブレーキ操作感覚の違和感を防止することができる。

【0042】

本発明の第13の態様は、前述した第12の態様において、前記第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記後輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、前記リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記第2のフロントホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記リアブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0043】

第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と後輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持すると、リアマスタシリンダのリザーバからブレーキ作動液が加圧送出されてブレーキ作動液圧が増加しているリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と、リアホイールシリンダのシリンダ圧との間に大きな圧力差が生じる虞がある。そのため、リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態から第2のフロントホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアブレーキ用保持弁を開制御して開くと、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧とリアホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差によって、リアホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇してしまう可能性がある。そのため、後輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0044】

そこで、リアブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態から第2のフロントホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、リアブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する。リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧とリアホイールシリン

ンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、第2のフロントホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧により加圧されるリアホイールシリンダのシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、第2のフロントホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。

【0045】

本発明の第14の態様は、前述した第11の態様～第13の態様のいずれかにおいて、前記リアブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記リアブレーキ用保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御すること、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0046】

このように、リアブレーキ用保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御することによって、リアホイールシリンダのシリンダ圧が最適な増圧率で加圧されるようにリアブレーキ用保持弁の開閉制御を行うことができる。

【0047】

本発明の第15の態様は、前述した第11の態様～第14の態様のいずれかにおいて、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0048】

このように、リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持することによって、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧は、その時点でのシリンダ圧で保持されることになる。それによって、リアブレーキ操作子の操作時に後輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御が行われていない第2のフロントホイールシリンダに一気に加圧されて、前輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。また、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持することによって、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧をそれ以上増圧させることはできなくなるが、前輪に対するブレーキ制動は、フロントブレーキ操作子を操作して第1のフロントホイールシリンダを加圧することによって行うことができるので、前輪に対するブレーキ制動が可能な状態を維持することができる。

【0049】

本発明の第16の態様は、前述した第15の態様において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持し、前記リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0050】

リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持すると、リアマスタシリンダのリザーバからブレーキ作動液が加圧送出されてブレーキ作動液圧が増加しているリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧との間に大きな圧力差が生じる虞がある。そのため、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態からリアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御して開くと、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差によっ

て、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇してしまう可能性がある。そのため、前輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0051】

そこで、第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持している状態からリアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する。第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧により加圧される第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。

【0052】

本発明の第17の態様は、前述した第11の態様～第14の態様のいずれかにおいて、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0053】

前輪と同様に、リアブレーキ用保持弁とリアブレーキ用減圧弁とを開閉制御してリアホイールシリンダのシリンダ圧を制御することによって後輪がロックしないように制御（後輪のアンチロック・ブレーキ制御）することができる。その際、リアブレーキ用保持弁を開制御してリアブレーキ用減圧弁を開制御している間は、開制御されているリアブレーキ用減圧弁を介してリアホイールシリンダのブレーキ作動液がリアマスタシリンダのリザーバに送出され、リアマスタシリンダのリザーバに送出されたブレーキ作動液がブレーキ作動液回収手段によってリアマスタシリンダへ加圧送出される。それによって、第2のフロントブレーキ作動液圧経路及びリアブレーキ作動液圧経路には、ブレーキ作動液回収手段によってリアマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧され、リアブレーキ操作子の操作によって加圧されている状態のリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる。

【0054】

このとき、リアホイールシリンダのシリンダ圧は、リアブレーキ用保持弁が開制御されているので、開制御されているリアブレーキ用減圧弁による減圧制御状態が保持される。一方、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧は、第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とが所定の周期で繰り返し実行されるので、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が所定の周期で段階的に分散加圧されていくことになる。それによって、リアブレーキ操作子の操作時に後輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御が行われていない第2のフロントホイールシリンダに一気に加圧されて、前輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。したがって、連動ブレーキ装置を備えた自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時（リアブレーキ操作子の操作時）に前輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じる前輪のブレーキ操作感覚の違和感をリアマスタシリンダと第2のフロントホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にデイレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができるという作

用効果が得られる。

【0055】

本発明の第18の態様は、前述した第17の態様において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記前輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、前記第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0056】

リアブレーキ操作子の操作時に後輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていない第2のフロントホイールシリンダに所定の周期で段階的に分散加圧されていくと、前輪に対するブレーキ制動力の急激な変化による前輪のブレーキ操作感覚の違和感は低減されるが、前輪に対するブレーキ制動力は、所定の周期で段階的に緩やかに増加していく。そのため、前輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差は、徐々に大きくなっていくことになる。そして、車体速度と前輪の車輪速度との速度差が一定の大きさ以上になった時点で前輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われることになる。つまり、ドライバーのリアブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず、後輪に対するアンチロック・ブレーキ制御が行われると、前輪のブレーキ制動力が緩やかに増加し、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差が徐々に大きくなって、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の前輪に対するブレーキ制動力を感じてしまう虞がある。また、ドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差がさらに大きくなると、ドライバーのリアブレーキ操作子の操作状態が一定であるにもかかわらず前輪に対してもアンチロック・ブレーキ制御が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0057】

そこで、リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となった時点で、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持する。それによって、前輪に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差を一定の大きさ以下に制限することができるので、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の前輪に対するブレーキ制動力を感じてしまうことを防止することができる。また、上記所定の速度差を前輪に対してアンチロック・ブレーキ制御を行う速度差より小さい速度差に設定することによって、リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間にドライバーのブレーキ操作状態が一定であるにもかかわらず前輪に対してアンチロック・ブレーキ制御が行われることによるドライバーのブレーキ操作感覚の違和感を防止することができる。

【0058】

本発明の第19の態様は、前述した第18の態様において、前記リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前記前輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、前記第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態から前記リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、前記第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、前記第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0059】

リアホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間に車体速度と前輪の車輪速度との速度差が所定の速度差以上となって、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持すると、リアマスタシリンダのリザーバからブレーキ作動液が加圧送出されてブレーキ作動液圧が増加しているリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧との間に大きな圧力差が生じる虞がある。そのため、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御状態で保持している状態からリアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のフロント

ブレーキ用保持弁を開制御して開くと、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差によって、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇してしまう可能性がある。そのため、前輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われて、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまう虞がある。

【0060】

そこで、第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持している状態からリアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、第2のフロントブレーキ用保持弁を開制御状態で保持する。第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧と第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧により加圧される第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、リアホイールシリンダのアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。

【0061】

本発明の第20の態様は、前述した第17の態様～第19の態様のいずれかにおいて、前記第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の前記第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0062】

このように、第2のフロントブレーキ用保持弁の開制御時間と閉制御時間との比を車体速度に応じて可変制御することによって、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧が最適な増圧率で加圧されるように第2のフロントブレーキ用保持弁の開閉制御を行うことができる。

【0063】

本発明の第21の態様は、前輪のブレーキディスクに配設された第1のフロントホイールシリンダ及び第2のフロントホイールシリンダと、後輪のブレーキディスクに配設されたリアホイールシリンダと、リアブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記リアホイールシリンダへ伝達するリアブレーキ作動液圧経路と、フロントブレーキ操作子のブレーキ操作によって加減されるフロントマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第1のフロントホイールシリンダへ伝達する第1のフロントブレーキ作動液圧経路と、前記リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧を前記第2のフロントホイールシリンダへ伝達する第2のフロントブレーキ作動液圧経路と、前記第1のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第1のフロントブレーキ用保持弁と、前記第2のフロントブレーキ作動液圧経路を開閉可能な第2のフロントブレーキ用保持弁と、前記リアブレーキ作動液圧経路を開閉可能なリアブレーキ用保持弁と、前記第1のフロントホイールシリンダと前記フロントマスタシリンダのリザーバとの連통経路を開閉可能な第1のフロントブレーキ用減圧弁と、前記第2のフロントホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連통経路を開閉可能な第2のフロントブレーキ用減圧弁と、前記リアホイールシリンダと前記リアマスタシリンダのリザーバとの連통経路を開閉可能なリアブレーキ用減圧弁と、前記フロントマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記フロントマスタシリンダへ加圧して戻すとともに、前記リアマスタシリンダのリザーバのブレーキ作動液を前記リアマスタシリンダへ加圧して戻すブレーキ作動液回収手段とを備えた自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前記前輪がロックしないように前記第1のフロントブレーキ用保持弁

と前記第1のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第1のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を調節するとともに、前記第2のフロントブレーキ用保持弁と前記第2のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を調節し、前記後輪がロックしないように前記リアブレーキ用保持弁と前記リアブレーキ用減圧弁とを開閉制御して前記リアホイールシリンダのシリンダ圧を調節するアンチロック・ブレーキ制御装置であって、前記第2のフロントホイールシリンダにのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間は、前記リアブレーキ用保持弁の閉制御を実行する、ことを特徴としたアンチロック・ブレーキ制御装置である。

【0064】

前輪のブレーキディスクに配設された第2のフロントホイールシリンダと、後輪のブレーキディスクに配設されたリアホイールシリンダとがリアマスタシリンダから異なるブレーキ作動液経路（第2のフロントブレーキ作動液圧経路とリアブレーキ作動液圧経路）を介してブレーキ作動液が送出される構成（連動ブレーキ装置）を備えた自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいては、リアブレーキ操作子の操作時には、第2のフロントブレーキ用保持弁と第2のフロントブレーキ用減圧弁とを開閉制御して第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧を制御することによって前輪がロックしないように制御（前輪のアンチロック・ブレーキ制御）することができる。その際、第2のフロントブレーキ用保持弁を閉制御して第2のフロントブレーキ用減圧弁を開制御している間は、開制御されている第2のフロントブレーキ用減圧弁を介して第2のフロントホイールシリンダのブレーキ作動液がリアマスタシリンダのリザーバに送出され、リアマスタシリンダのリザーバに送出されたブレーキ作動液がブレーキ作動液回収手段によってリアマスタシリンダへ加圧送出される。それによって、第2のフロントブレーキ作動液圧経路及びリアブレーキ作動液圧経路には、ブレーキ作動液回収手段によってリアマスタシリンダへ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧され、リアブレーキ操作子の操作によって加圧されている状態のリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる。

【0065】

このとき、第2のフロントホイールシリンダのシリンダ圧は、第2のフロントブレーキ用保持弁が閉制御されているので、開制御されている第2のフロントブレーキ用減圧弁による減圧制御状態が保持される。一方、リアホイールシリンダのシリンダ圧は、リアブレーキ用保持弁の閉制御されるので、リアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が加圧されずにその時点でのシリンダ圧が保持されることになる。それによって、リアブレーキ操作子の操作時に前輪のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダのブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていないリアホイールシリンダに一気に加圧されて、後輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。したがって、連動ブレーキ装置を備えた自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時（リアブレーキ操作子の操作時）に後輪に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じる後輪のブレーキ操作感覚の違和感をリアマスタシリンダとリアホイールシリンダとのブレーキ作動液経路にディレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができるという作用効果が得られる。

【0066】

本発明の第22の態様は、前述した第11の態様～第21の態様のいずれかに記載のアンチロック・ブレーキ制御装置を備えた自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムである。

【0067】

本発明の第22の態様に記載の発明に係る自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムによれば、自動二輪車のブレーキシステムの自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムにおいて、前述した第11の態様～第21の態様のいずれかに記載の発明による

作用効果を得ることができる。

【発明の効果】

【0068】

本発明によれば、連動ブレーキ装置を備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時にドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じるブレーキ操作感覚の違和感を低減させることを低コストで実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0069】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、本発明に係る自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムについて説明する。

【0070】

図1は、本発明に係る自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムのシステム構成を示した概略のブロック図である。

自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システム100の基本構成は、前輪車輪速センサ103、後輪車輪速センサ203と、「アンチロック・ブレーキ制御装置」としてのECU（エレクトロニック・コントロール・ユニット）101、液圧ユニット102、フロントマスタシリンダ104、リアマスタシリンダ204（マスタシリンダ）、第1のフロントホイールシリンダ134、第2のフロントホイールシリンダ136（第1のホイールシリンダ）、及びリアホイールシリンダ234（第2のホイールシリンダ）とで構成される。前輪車輪速センサ103は、前輪131（第1の車輪）とともに回転する前輪歯車132の歯（又は磁気エンコーダ等の前輪歯車の歯に相当するもの）を検出することによって、前輪131の回転速度に比例した周波数の交流信号を発生するもの、又は相等のものである。また、同様に、後輪車輪速センサ203は、後輪231（第2の車輪）とともに回転する後輪歯車232の歯を検出することによって、後輪231の回転速度に比例した周波数の交流信号を発生するもの、又は相等のものである。ECU101は、前輪車輪速センサ103及び後輪車輪速センサ203から伝達される交流信号を入力して前輪131及び後輪231の車輪速度を演算し、それを基にしてスリップ率や車輪加減速度、車体速度等を算出する演算機能を有する演算ブロック111を備えている。また、ECU101は、演算ブロック111が算出したスリップ率や車輪加減速度等を入力し、論理的に組み合わせるブレーキ圧力に対する制御命令を発生し、液圧ユニット102に伝達する制御機能を有する制御ブロック112を備えている。さらに、ECU101は、各構成部品やシステム全体の機能チェックと監視を行い、それらに欠陥が生じた場合には、警報ランプ106や図示していない警報ブザー等によって、運転者に警報した上でアンチロック・ブレーキ機能を停止させるとともに、通常ブレーキの動作を可能にするシステムモニタ機能を有するモニタブロック113を備えている。

【0071】

液圧ユニット102は、フロントマスタシリンダ104及びリアマスタシリンダ204と、第1のフロントホイールシリンダ134、第2のフロントホイールシリンダ136、及びリアホイールシリンダ234との間に配設されている。第1のフロントホイールシリンダ134は、「前輪のブレーキディスク」としてのフロントブレーキディスク133に配設されており、第2のフロントホイールシリンダ136は、もう一つの「前輪のブレーキディスク」としてのフロントブレーキディスク135に配設されている。リアホイールシリンダ234は、「後輪のブレーキディスク」としてのリアブレーキディスク233に配設されている。第1のフロントホイールシリンダ134には、「フロントブレーキ操作子」としてのフロントブレーキレバー105のブレーキ操作によって加減されるフロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧が第1のフロントブレーキ作動液圧経路108を介して伝達される。リアホイールシリンダ234には、「リアブレーキ操作子」としてのリアブレーキレバー205のブレーキ操作によって加減されるリアマスタシリンダ20

4のブレーキ作動液圧がリアブレーキ作動液圧経路208（第2のブレーキ作動液圧経路）を介して伝達される。また、第2のフロントホイールシリンダ136には、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧が第2のフロントブレーキ作動液圧経路109（第1のブレーキ作動液圧経路）を介して伝達される。フロントブレーキレバー105のブレーキ操作によって、第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧が上昇して前輪ブレーキが動作する。一方、リアブレーキレバー205のブレーキ操作によって、リアホイールシリンダ234のシリンダ圧が上昇して後輪ブレーキが動作するとともに、第2のフロントホイールシリンダ136のシリンダ圧が上昇して前輪ブレーキも同時に動作する。液圧ユニット102は、フロントブレーキレバー105のブレーキ操作によるフロントブレーキディスク133に対するブレーキ圧、及びリアブレーキレバー205のブレーキ操作によるブレーキディスク233に対するブレーキ圧の増減とは別に、ECU101からのアンチロック・ブレーキ制御命令を受けて前輪131及び後輪231のブレーキ圧力を増減させる。

【0072】

図2は、液圧ユニット102の概略構成図である。

液圧ユニット102は、第1のフロントブレーキ作動液圧経路108を開閉可能な「第1のフロントブレーキ用保持弁」としての保持弁11、及び第1のフロントホイールシリンダ134とフロントマスタシリンダ104のリザーバ13との連通路を開閉可能な「第1のフロントブレーキ用減圧弁」としての減圧弁12を有している。保持弁11は、ノーマルオープン（通常時開）の電磁弁であり、減圧弁12は、ノーマルクローズ（通常時閉）の電磁弁である。第1のフロントホイールシリンダ134は、減圧弁12を閉じて保持弁11を開いた状態では、フロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧の加圧減圧がそのまま伝達される。また、減圧弁12を閉じて保持弁11も閉じた状態では、フロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧に関わらず保持され、保持弁11を閉じたまま減圧弁12を開いた状態では、フロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧に関わらず、第1のフロントホイールシリンダ134のブレーキ作動液がリザーバ13へ流れ込んで減圧される。リザーバ13には、減圧弁12により減圧された第1のフロントホイールシリンダ134のブレーキ作動液が一時的に蓄えられる。

【0073】

液圧ユニット102は、リアブレーキ作動液圧経路208を開閉可能な「リアブレーキ用保持弁（第2の保持弁）」としての保持弁21、及びリアホイールシリンダ234とリアマスタシリンダ204のリザーバ23との連通路を開閉可能な「リアブレーキ用減圧弁（第2の減圧弁）」としての減圧弁22を有している。保持弁21は、ノーマルオープン（通常時開）の電磁弁であり、減圧弁22は、ノーマルクローズ（通常時閉）の電磁弁である。リアホイールシリンダ234は、減圧弁22を閉じて保持弁21を開いた状態では、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧の加圧減圧がそのまま伝達される。また、減圧弁22を閉じて保持弁21も閉じた状態では、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧に関わらず保持され、保持弁21を閉じたまま減圧弁22を開いた状態では、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧に関わらず、リアホイールシリンダ234のブレーキ作動液がリザーバ23へ流れ込んで減圧される。リザーバ23には、減圧弁22により減圧されたリアホイールシリンダ234のブレーキ作動液が一時的に蓄えられる。

【0074】

液圧ユニット102は、第2のフロントブレーキ作動液圧経路109を開閉可能な「第2のフロントブレーキ用保持弁（第1の保持弁）」としての保持弁24、及び第2のフロントホイールシリンダ136とリアマスタシリンダ204のリザーバ23との連通路を開閉可能な「第2のフロントブレーキ用減圧弁（第1の減圧弁）」としての減圧弁25を有している。保持弁24は、ノーマルオープン（通常時開）の電磁弁であり、減圧弁25は、ノーマルクローズ（通常時閉）の電磁弁である。第2のフロントホイールシリンダ136は、減圧弁25を閉じて保持弁24を開いた状態では、リアマスタシリンダ204の

ブレーキ作動液圧の加圧減圧がそのまま伝達される。また、減圧弁 25 を閉じて保持弁 24 も閉じた状態では、リアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧に関わらず保持弁 24 を閉じたまま減圧弁 25 を開いた状態では、リアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧に関わらず、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のブレーキ作動液がリザーバ 23 へ流れ込んで減圧される。リザーバ 23 には、減圧弁 25 により減圧された第 2 のフロントホイールシリンダ 234 のブレーキ作動液が一時的に蓄えられる。

【0075】

液圧ユニット 102 は、フロントマスタシリンダ 104 のリザーバ 13 のブレーキ作動液をフロントマスタシリンダ 104 のリザーバタンク 107 (図 1) へ加圧して戻すとともに、リアマスタシリンダ 204 のリザーバ 23 のブレーキ作動液をリアマスタシリンダ 204 のリザーバタンク 207 (図 1) へ加圧して戻す「ブレーキ作動液回収手段」としての環流ポンプ 32 と、環流ポンプ 32 の駆動力源としての DC モータ 31 とを有している。DC モータ 31 は、偏心カムを回転させて環流ポンプ 32 を作動させる。環流ポンプ 32 は、アンチロック・ブレーキ制御時には、リザーバ 13 のブレーキ作動液を吸引してフロントマスタシリンダ 104 のリザーバタンク 107 (図 1) へ加圧して戻すとともに、リザーバ 23 のブレーキ作動液を吸引してリアマスタシリンダ 204 のリザーバタンク 207 (図 1) へ加圧して戻す。そして、保持弁 11、保持弁 21、保持弁 24、減圧弁 12、減圧弁 22、及び減圧弁 25 の 6 つの電磁弁と、DC モータ 31 とは、「アンチロック・ブレーキ制御装置」としての ECU 101 の制御ブロック 112 (図 1) によって制御される。ECU 101 は、前輪 131 がロックしないように保持弁 11 と減圧弁 12 とを開閉制御して第 1 のフロントホイールシリンダ 134 のシリンダ圧を調節するとともに、保持弁 24 と減圧弁 25 とを開閉制御して第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧を調節し、後輪 231 がロックしないように保持弁 21 と減圧弁 22 とを開閉制御してリアホイールシリンダ 234 のシリンダ圧を調節することによって、前輪 131 及び後輪 231 に対するアンチロック・ブレーキ制御を実行する。

【0076】

このような構成を成す自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システム 100 は、通常のブレーキ制御時には、すべての電磁弁が非通電状態である。つまり、保持弁 11、保持弁 21、及び保持弁 24 は、開いた状態であり、減圧弁 12、減圧弁 22、及び減圧弁 25 は、閉じた状態となっている。フロントブレーキレバー 105 のブレーキ操作時にフロントマスタシリンダ 104 により発生させられたブレーキ作動液圧は、第 1 のフロントブレーキ作動液圧経路 108 を経由して第 1 のフロントホイールシリンダ 134 へ伝達される。そして、フロントブレーキレバー 105 のブレーキ操作によるブレーキ解除時には、第 1 のフロントブレーキ作動液圧経路 108 を経由して第 1 のフロントホイールシリンダ 134 のブレーキ作動液がフロントマスタシリンダ 104 に戻る。リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作時にリアマスタシリンダ 204 により発生させられたブレーキ作動液圧は、リアブレーキ作動液圧経路 208 を経由してリアホイールシリンダ 234 へ伝達されるとともに、第 2 のフロントブレーキ作動液圧経路 109 を経由して第 2 のフロントホイールシリンダ 136 へ伝達される。そして、リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作によるブレーキ解除時には、リアブレーキ作動液圧経路 208 を経由してリアホイールシリンダ 234 のブレーキ作動液がリアマスタシリンダ 204 に戻り、第 2 のフロントブレーキ作動液圧経路 109 を経由して第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のブレーキ作動液がリアマスタシリンダ 204 に戻る。

【0077】

ECU 101 は、アンチロック・ブレーキ制御時には、以下のような制御を行って前輪 131 及び後輪 231 のロックを防止する。まず、フロントブレーキレバー 105 のみによるブレーキ操作時について説明する。

【0078】

フロントブレーキレバー 105 のブレーキ操作時に前輪 131 がロックしそうになると、ECU 101 からの制御によって、保持弁 11 及び減圧弁 12 が通電される。保持弁 1

1が通常時開状態から閉状態となり、減圧弁12が通常時閉状態から、開状態となる。保持弁11が閉じて減圧弁12が開くことによって、フロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧と第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧とが遮断される。第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧は、減圧弁12を介してブレーキ作動液がリザーバ13へ一時的に蓄えられることによって減圧される。また、この時同時にDCモータ31にも通電され、リザーバ13に一時的に蓄えられたブレーキ作動液は、環流ポンプ32によって吸引されてフロントマスタシリンダ104へ戻される。そして、第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧は、フロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧と完全に分離された状態で減圧制御される。

【0079】

第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧が最適になると、ECU101からの制御によって、減圧弁12への通電がOFFされ、減圧弁12は閉状態になる。そして、減圧弁12が閉じることによって、第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧とリザーバ13とが遮断されて第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧が保持される。つまり、保持弁11と減圧弁12とがともに閉じることによって、第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧は、ECU101から保持制御されたブレーキ作動液圧となり、フロントブレーキレバー105のブレーキ操作により加圧されたフロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧とは分離された独立状態となる。そして、第1のフロントホイールシリンダ134の増圧が必要になると、ECU101からの制御によって保持弁11への通電がOFFされ、保持弁11は開状態になる。保持弁11が開くことによって、フロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧と第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧とが連通し、通常のブレーキ時と同じ状態になる。フロントブレーキレバー105のブレーキ操作により加圧されたフロントマスタシリンダ104のブレーキ作動液圧によって第1のフロントホイールシリンダ134のシリンダ圧が増圧される。

【0080】

次に、リアブレーキレバー205のみによるブレーキ操作時について説明する。

前述したように、リアブレーキレバー205のブレーキ操作によって加減されるリアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧は、リアブレーキ作動液圧経路208を介してリアホイールシリンダ234に伝達されると同時に、第2のフロントブレーキ作動液圧経路109を介して第2のフロントホイールシリンダ136に伝達される。そのため、リアブレーキレバー205のブレーキ操作によって、リアホイールシリンダ234のシリンダ圧が上昇して後輪ブレーキが動作するとともに、第2のフロントホイールシリンダ136のシリンダ圧が上昇して前輪ブレーキも同時に動作する。そこで、まず、リアブレーキレバー205のブレーキ操作によって前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、前輪131がロックしそうな場合のECU101による第2のフロントホイールシリンダ136のアンチロック・ブレーキ制御について、引き続き図2を参照しつつ適宜図3も参照しながら説明する。

【0081】

図3は、前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、前輪131がロックしそうな場合のアンチロック・ブレーキ制御のタイミングチャート、各部のブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線の第1実施例である。

タイミングチャートの符号ABS(CB)は、第2のフロントホイールシリンダ136に対するアンチロック・ブレーキ制御のタイミングであり、ON状態が第2のフロントホイールシリンダ136に対するアンチロック・ブレーキ制御が実行されている状態である。また、符号EV(RW)は、リアブレーキ作動液圧経路208に配設されている保持弁21の開閉制御タイミングであり、開状態でリアマスタシリンダ204とリアホイールシリンダ234とが連通している状態となる。ブレーキ作動液圧の変化曲線は、符号RWで示した曲線がリアホイールシリンダ234のシリンダ圧であり、符号RMで示した曲線が

リアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧であり、符号 CB で示した曲線が第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧である。車体速度に対する車輪速度曲線は、符号 ST で示した直線が車体速度であり、符号 F で示した曲線が前輪 131 の車輪速度であり、符号 R で示した曲線が後輪 231 の車輪速度である。

【0082】

リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作時に前輪 131 がロックしそうになると、ECU 101 からの制御によって、保持弁 24 及び減圧弁 25 が通電される。保持弁 24 が通常時開状態から閉状態となり、減圧弁 25 が通常時閉状態から、開状態となる。保持弁 24 が閉じて減圧弁 25 が開くことによって、リアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧と第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧とが遮断される。第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧は、減圧弁 25 を介してブレーキ作動液がリザーバ 23 へ一時的に蓄えられることによって減圧される。また、この時同時に DC モータ 31 にも通電され、リザーバ 23 に一時的に蓄えられたブレーキ作動液は、環流ポンプ 32 によって吸引されてリアマスタシリンダ 204 へ戻される。そして、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧は、リアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧と完全に分離された状態で減圧制御される。

【0083】

第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧が最適になると、ECU 101 からの制御によって、減圧弁 25 への通電が OFF され、減圧弁 25 は閉状態になる。そして、減圧弁 25 が閉じることによって、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧とリザーバ 23 とが遮断されて第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧が保持される。つまり、保持弁 24 と減圧弁 25 とがともに閉じることによって、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧は、ECU 101 から保持制御されたブレーキ作動液圧となり、リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作により加圧されたリアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧とは分離された独立状態となる。そして、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 の増圧が必要になると、ECU 101 からの制御によって保持弁 24 への通電が OFF され、保持弁 24 は開状態になる。保持弁 24 が開くことによって、リアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧と第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧とが連通し、通常のブレーキ時と同じ状態になる。リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作により加圧されたリアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧によって第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧が増圧される。

【0084】

このように、ECU 100 は、リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作時には、保持弁 24 と減圧弁 25 とを開閉制御して第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧を制御することによって、前輪 131 がロックしないように制御する。保持弁 24 を閉制御して減圧弁 25 を開制御して第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧を減圧制御している間は、開制御されている減圧弁 25 を介して第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のブレーキ作動液がリザーバ 23 に送出され、リザーバ 23 に送出されたブレーキ作動液は、環流ポンプ 32 によって吸引されてリアマスタシリンダ 204 へ加圧送出される。それによって、第 2 のフロントブレーキ作動液圧経路 109 及びリアブレーキ作動液圧経路 208 には、環流ポンプ 32 によってリアマスタシリンダ 204 へ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧されるので、リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作によって加圧されている状態のリアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる（図 3 の符号 RM）。

【0085】

このとき、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧（符号 CB）は、ECU 100 による保持弁 24 の開閉制御、及び減圧弁 25 の開閉制御によって減圧制御、保持制御、及び加圧制御されて、車体速度（符号 ST）と前輪 131 の車輪速度（符号 F）との速度差が一定の速度差以下となるように制御される。一方、リアホイールシリンダ 234 のシリンダ圧（符号 RW）は、ECU 100 によって保持弁 21 の開制御と閉制御と

が所定の周期で繰り返し実行されるので（符号EV）、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧の急激な圧力増加（符号RM）が所定の周期で段階的に分散加圧されていくことになる。それによって、リアブレーキレバー205のブレーキ操作時に前輪131のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていないリアホイールシリンダ234に一気に加圧されて、後輪231に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。

【0086】

また、ECU100は、第2のフロントホイールシリンダ136にのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間において、車体速度（符号ST）と後輪231の車輪速度（符号R）との速度差が所定の速度差未満の段階（符号P）では、保持弁21の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行し、車体速度（符号ST）と後輪231の車輪速度（符号R）との速度差が所定の速度差以上となった時点から第2のフロントホイールシリンダ136のアンチロック・ブレーキ制御を継続制御している段階（符号H）では、保持弁21を閉制御状態で保持する。それによって、後輪231に対するドライバーのブレーキ操作感覚と実際のブレーキ制動力との差を一定の大きさ以下に制限することができるので、ドライバーがブレーキ操作感覚以上の後輪231に対するブレーキ制動力を感じてしまうことを防止することができる。尚、上記所定の速度差を後輪231に対してアンチロック・ブレーキ制御を行う速度差より小さい速度差に設定することによって、第2のフロントホイールシリンダ136にのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間にドライバーのブレーキ操作状態が一定であるにもかかわらず後輪231に対してアンチロック・ブレーキ制御が行われることによるドライバーのブレーキ操作感覚の違和感を防止することができる。さらに、保持弁21の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の保持弁21の開制御時間（符号P2）と閉制御時間（符号P1）との比を車体速度に応じて可変制御することによって、リアホイールシリンダ234のシリンダ圧が最適な増圧率で加圧されるように保持弁21の開閉制御を行うことができる。

【0087】

つづいて、リアブレーキレバー205のブレーキ操作によって前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、後輪231がロックしそうな場合のECU101によるリアフロントホイールシリンダ234のアンチロック・ブレーキ制御について、引き続き図2を参照しつつ適宜図4も参照しながら説明する。

【0088】

図4は、前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、後輪231がロックしそうな場合のアンチロック・ブレーキ制御のタイミングチャート、各部のブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線である。

タイミングチャートの符号ABS（RW）は、リアホイールシリンダ234に対するアンチロック・ブレーキ制御のタイミングであり、ON状態がリアホイールシリンダ234に対するアンチロック・ブレーキ制御が実行されている状態である。また、符号EV（CB）は、第2のブレーキ作動液圧経路109に配設されている保持弁24の開閉制御タイミングであり、開状態でリアマスタシリンダ204と第2のフロントホイールシリンダ136とが連通している状態となる。ブレーキ作動液圧の変化曲線は、符号RWで示した曲線がリアホイールシリンダ234のシリンダ圧であり、符号RMで示した曲線がリアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧であり、符号CBで示した曲線が第2のフロントホイールシリンダ136のシリンダ圧である。車体速度に対する車輪速度曲線は、符号STで示した直線が車体速度であり、符号Fで示した曲線が前輪131の車輪速度であり、符号Rで示した曲線が後輪231の車輪速度である。

【0089】

リアブレーキレバー205のブレーキ操作時に後輪231がロックしそうになると、ECU101からの制御によって、保持弁21及び減圧弁22が通電される。保持弁21が通常時開状態から閉状態となり、減圧弁22が通常時閉状態から、開状態となる。保持弁

2 1 が閉じて減圧弁 2 2 が開くことによって、リアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧とリアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧とが遮断される。リアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧は、減圧弁 2 2 を介してブレーキ作動液がリザーバ 2 3 へ一時的に蓄えられることによって減圧される。また、この時同時に DC モータ 3 1 にも通電され、リザーバ 2 3 に一時的に蓄えられたブレーキ作動液は、環流ポンプ 3 2 によって吸引されてリアマスタシリンダ 2 0 4 へ戻される。そして、リアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧は、リアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧と完全に分離された状態で減圧制御される。

【0090】

リアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧が最適になると、ECU 1 0 1 からの制御によって、減圧弁 2 2 への通電が OFF され、減圧弁 2 2 は閉状態になる。そして、減圧弁 2 2 が閉じることによって、リアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧とリザーバ 2 3 とが遮断されてリアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧が保持される。つまり、保持弁 2 1 と減圧弁 2 2 とがともに閉じることによって、リアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧は、ECU 1 0 1 から保持制御されたブレーキ作動液圧となり、リアブレーキレバー 2 0 5 のブレーキ操作により加圧されたリアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧とは分離された独立状態となる。そして、リアホイールシリンダ 2 3 4 の増圧が必要になると、ECU 1 0 1 からの制御によって保持弁 2 1 への通電が OFF され、保持弁 2 1 は開状態になる。保持弁 2 1 が開くことによって、リアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧とリアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧とが連通し、通常のブレーキ時と同じ状態になる。リアブレーキレバー 2 0 5 のブレーキ操作により加圧されたリアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧によってリアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧が増圧される。

【0091】

このように、ECU 1 0 0 は、リアブレーキレバー 2 0 5 のブレーキ操作時には、保持弁 2 1 と減圧弁 2 2 とを開閉制御してリアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧を制御することによって、後輪 2 3 1 がロックしないように制御する。保持弁 2 1 を閉制御して減圧弁 2 2 を開制御してリアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧を減圧制御している間は、開制御されている減圧弁 2 2 を介してリアホイールシリンダ 2 3 4 のブレーキ作動液がリザーバ 2 3 に送出され、リザーバ 2 3 に送出されたブレーキ作動液は、環流ポンプ 3 2 によって吸引されてリアマスタシリンダ 2 0 4 へ加圧送出される。それによって、第 2 のフロントブレーキ作動液圧経路 1 0 9 及びリアブレーキ作動液圧経路 2 0 8 には、環流ポンプ 3 2 によってリアマスタシリンダ 2 0 4 へ加圧送出されるブレーキ作動液の圧力が加圧されるので、リアブレーキレバー 2 0 5 のブレーキ操作によって加圧されている状態のリアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧に急激な圧力増加が発生することになる（図 4 の符号 RM）。

【0092】

このとき、リアホイールシリンダ 2 3 4 のシリンダ圧（符号 RW）は、ECU 1 0 0 による保持弁 2 1 の開閉制御、及び減圧弁 2 2 の開閉制御によって減圧制御、保持制御、及び加圧制御されて、車体速度（符号 ST）と後輪 2 3 1 の車輪速度（符号 R）との速度差が一定の速度差以下となるように制御される。一方、第 2 のフロントホイールシリンダ 1 3 6 のシリンダ圧（符号 CB）は、リアホイールシリンダ 2 3 4 にのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間、ECU 1 0 0 によって保持弁 2 4 が閉制御状態で保持されるので（符号 EV）、リアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧の急激な圧力増加（符号 RM）が加圧されずに、その時点でのシリンダ圧で保持される（符号 H で示した段階）。それによって、リアブレーキレバー 2 0 5 のブレーキ操作時に後輪 2 3 1 のアンチロック・ブレーキ制御が行われることによって生じるリアマスタシリンダ 2 0 4 のブレーキ作動液圧の急激な圧力増加が、アンチロック・ブレーキ制御の行われていない第 2 のフロントホイールシリンダ 1 3 6 に一気に加圧されて、前輪 1 3 1 に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことを防止することができる。また、保

保持弁 24 を閉制御状態で保持することによって、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧をそれ以上加圧することはできなくなるが、前輪 131 に対するブレーキ制動は、前述したように、フロントブレーキレバー 104 をブレーキ操作して第 1 のフロントホイールシリンダ 134 を加圧することによって行うことができるので、前輪 131 に対するブレーキ制動が可能な状態を維持することができる。

【0093】

また、ECU 100 は、リアホイールシリンダ 234 にのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間、保持弁 24 を閉制御状態で保持した後、リアホイールシリンダ 234 のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点から一定時間（符号 P E で示した段階）、保持弁 24 の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返した後、保持弁 24 を開制御状態で保持する（符号 E V）。保持弁 24 の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、保持弁 24 を閉制御状態で保持していた間（符号 H で示した段階）に生じたリアマスタシリンダ 204 のブレーキ作動液圧と第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、リアホイールシリンダ 234 のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアマスタシリンダ 234 のブレーキ作動液圧により加圧される第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、リアホイールシリンダ 234 のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。さらに、保持弁 24 の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行する際の保持弁 24 の開制御時間（符号 P 2）と閉制御時間（符号 P 1）との比を車体速度に応じて可変制御することによって、リアホイールシリンダ 234 のシリンダ圧が最適な増圧率で加圧されるように保持弁 21 の開閉制御を行うことができる。

【0094】

このようにして、自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システム 100 において、リアブレーキレバー 205 のブレーキ操作時に後輪 231 に対してドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じる後輪 231 のブレーキ操作感覚の違和感をリアブレーキ作動液経路 208 にディレイバルブ（遅延弁）を配設することなく低減させることができる。

【0095】

また、他の実施例としては、上述した自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システム 100 において、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 にのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている状態から第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、保持弁 21 の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返した後、保持弁 21 を開制御状態で保持するものが挙げられる。

【0096】

図 5 は、前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、前輪 131 がロックしそうになった場合のアンチロック・ブレーキ制御のタイミングチャート、各部のブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線の第 2 実施例である。尚、タイミングチャート、ブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線の各符号は、図 3 と同様なので説明は省略するとともに、図 3 に示した第 1 実施例と同様の部分についての説明は省略する。

ECU 100 は、第 2 のフロントホイールシリンダ 136 にのみアンチロック・ブレーキ制御を行っている間において、車体速度（符号 S T）と後輪 231 の車輪速度（符号 R）との速度差が所定の速度差未満の段階（符号 P）では、保持弁 21 の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し実行し、車体速度（符号 S T）と後輪 231 の車輪速度（符号 R）との速度差が所定の速度差以上となった時点から第 2 のフロントホイールシリンダ 136 のアンチロック・ブレーキ制御を継続制御している段階（符号 H）では、保持弁 21 を閉制御状態で保持する。そして、保持弁 21 を閉制御状態で保持している状態から第 2 の

フロントホイールシリンダ136のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、一定時間（符号PEで示した段階）保持弁21の開制御と閉制御とを所定の周期で繰り返し、一定時間（符号EVで示した段階）保持弁21の開制御状態を保持する（符号EV）。保持弁21を閉制御状態を保持した後、開制御状態にする前に保持弁21の開制御と閉制御とを所定の周期で一定時間繰り返すことによって、保持弁21を閉制御状態を保持していた間（符号Hで示した段階）に生じたりアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧とリアホイールシリンダ234のシリンダ圧との間の大きな圧力差を所定の周期で段階的に減少させていくことができる。それによって、第2のフロントホイールシリンダ136のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧により加圧されるリアホイールシリンダ234のシリンダ圧を段階的にゆるやかに上昇させることができる。したがって、第2のフロントホイールシリンダ136のアンチロック・ブレーキ制御を行わなくなった時点で、リアホイールシリンダ234のシリンダ圧が急激に上昇して、ドライバーにブレーキ操作感覚の違和感を与えてしまうことを防止することができる。

【0097】

さらに、他の実施例として、上述した第1実施例又は第2実施例に示した第2のフロントホイールシリンダ136に対するアンチロック・ブレーキ制御が実行されている状態におけるリアホイールシリンダ234のシリンダ圧の制御と同様に、リアホイールシリンダ234に対するアンチロック・ブレーキ制御が実行されている状態における第2のフロントホイールシリンダ136のシリンダ圧を制御するようにしても良い。

尚、本発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0098】

本発明は、車輪を2以上有する自動車及び自動二輪車のアンチロック・ブレーキ制御装置において実施可能であり、該アンチロック・ブレーキ制御装置を備えたアンチロック・ブレーキ・システムに本発明による作用効果をもたらすことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】本発明に係る自動二輪車用アンチロック・ブレーキ・システムのシステム構成を示した概略のブロック図である。

【図2】液圧ユニットの概略構成図である。

【図3】前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、前輪がロックしそうになった場合のアンチロック・ブレーキ制御のタイミングチャート、各部のブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線の第1実施例である。

【図4】前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、後輪がロックしそうになった場合のアンチロック・ブレーキ制御のタイミングチャート、各部のブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線である。

【図5】前輪ブレーキと後輪ブレーキとが同時に動作している状態において、前輪がロックしそうになった場合のアンチロック・ブレーキ制御のタイミングチャート、各部のブレーキ作動液圧の変化曲線、及び車体速度に対する車輪速度曲線の第2実施例である。

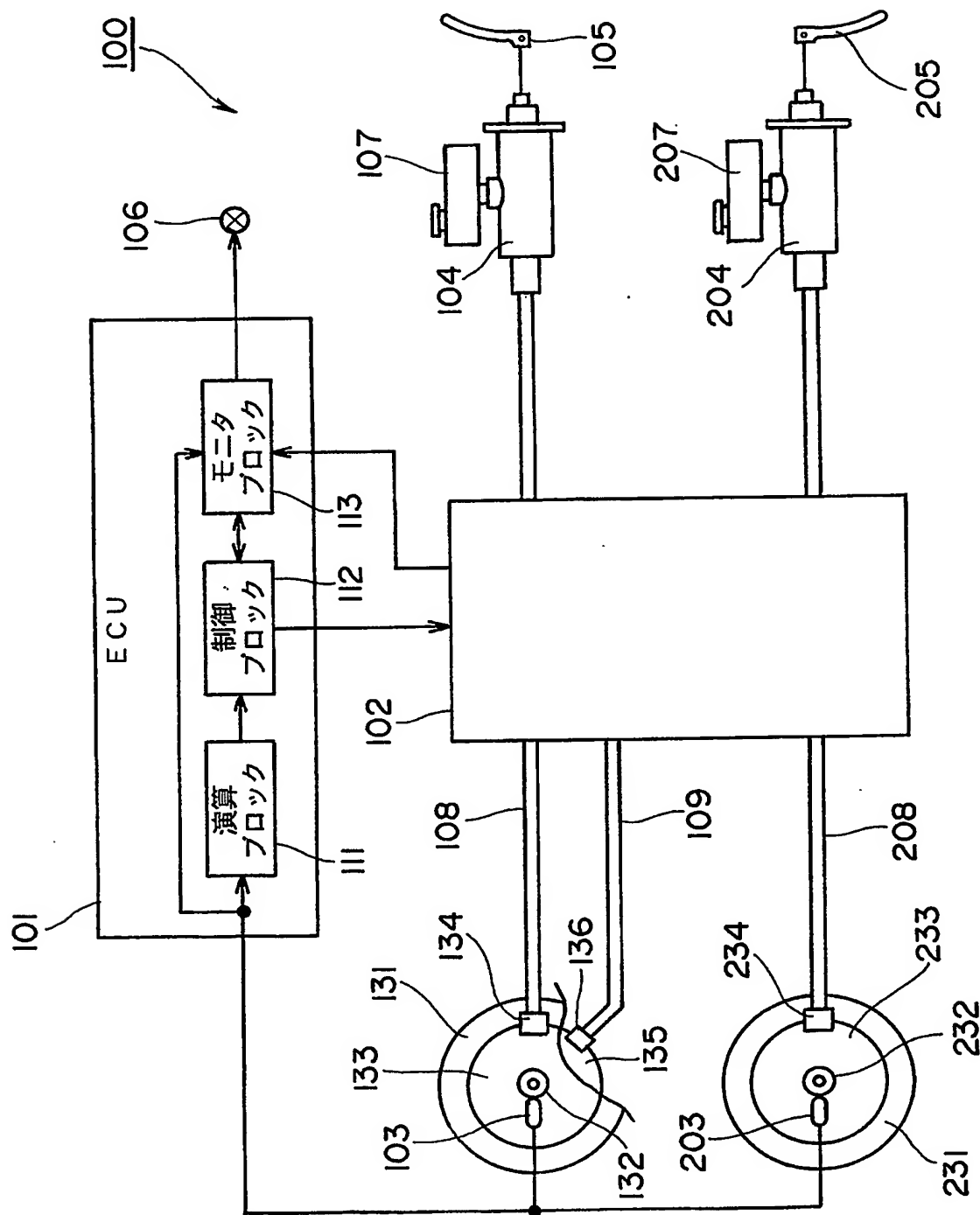
【符号の説明】

【0100】

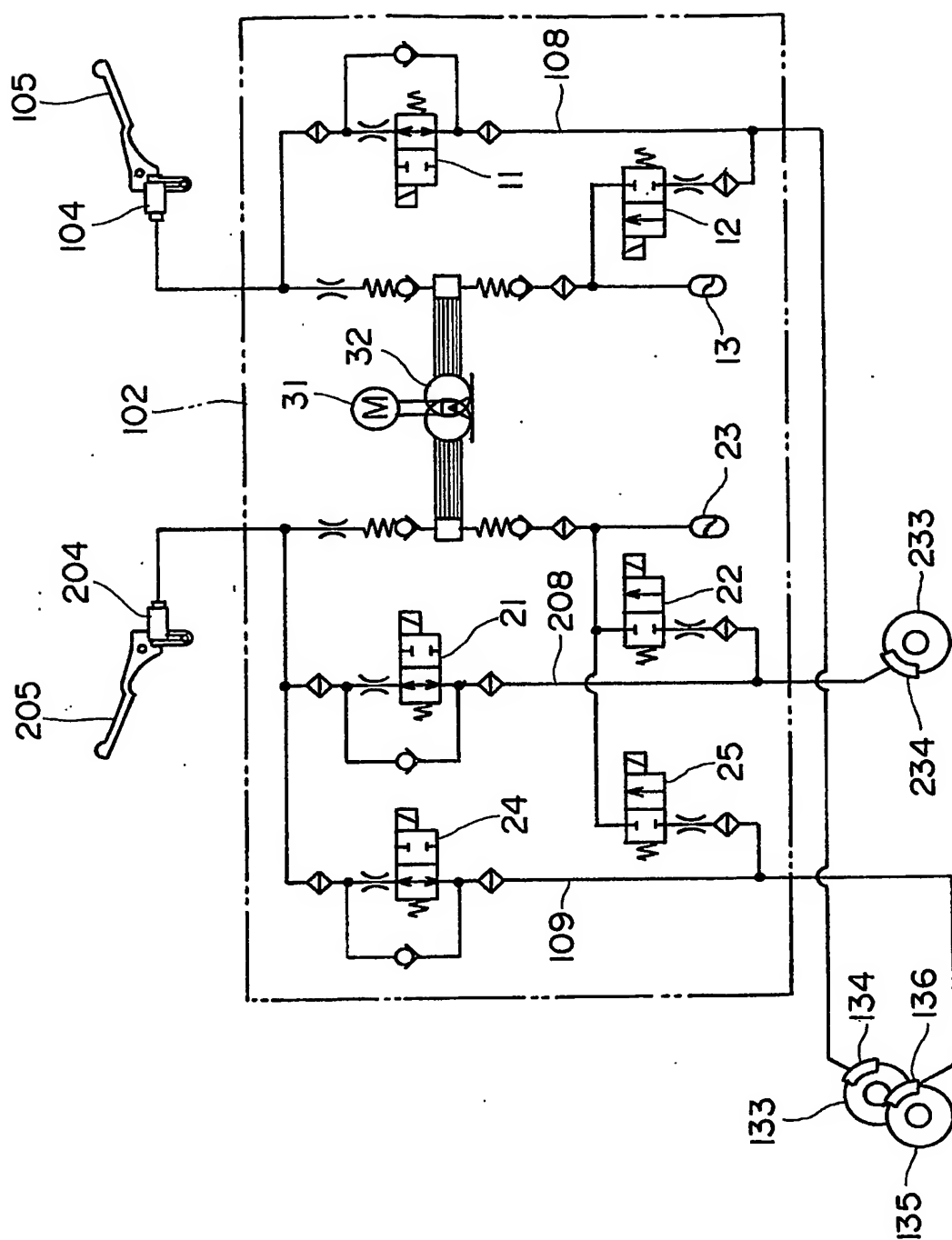
- 11、21、24 保持弁
- 12、22、25 減圧弁
- 13、23 リザーバ
- 31 DCモータ
- 32 環流ポンプ

- 1 0 0 アンチロック・ブレーキ・システム
- 1 0 1 E C U
- 1 0 2 液圧ユニット
- 1 0 3 前輪車輪速センサ
- 1 0 4 フロントマスタシリンダ
- 1 0 5 フロントブレーキレバー
- 1 3 1 前輪
- 1 3 4 第 1 のフロントホイールシリンダ
- 1 3 6 第 2 のフロントホイールシリンダ
- 2 0 3 後輪車輪速センサ
- 2 0 4 リアマスタシリンダ
- 2 0 5 リアブレーキレバー
- 2 3 1 後輪
- 2 3 4 リアホイールシリンダ

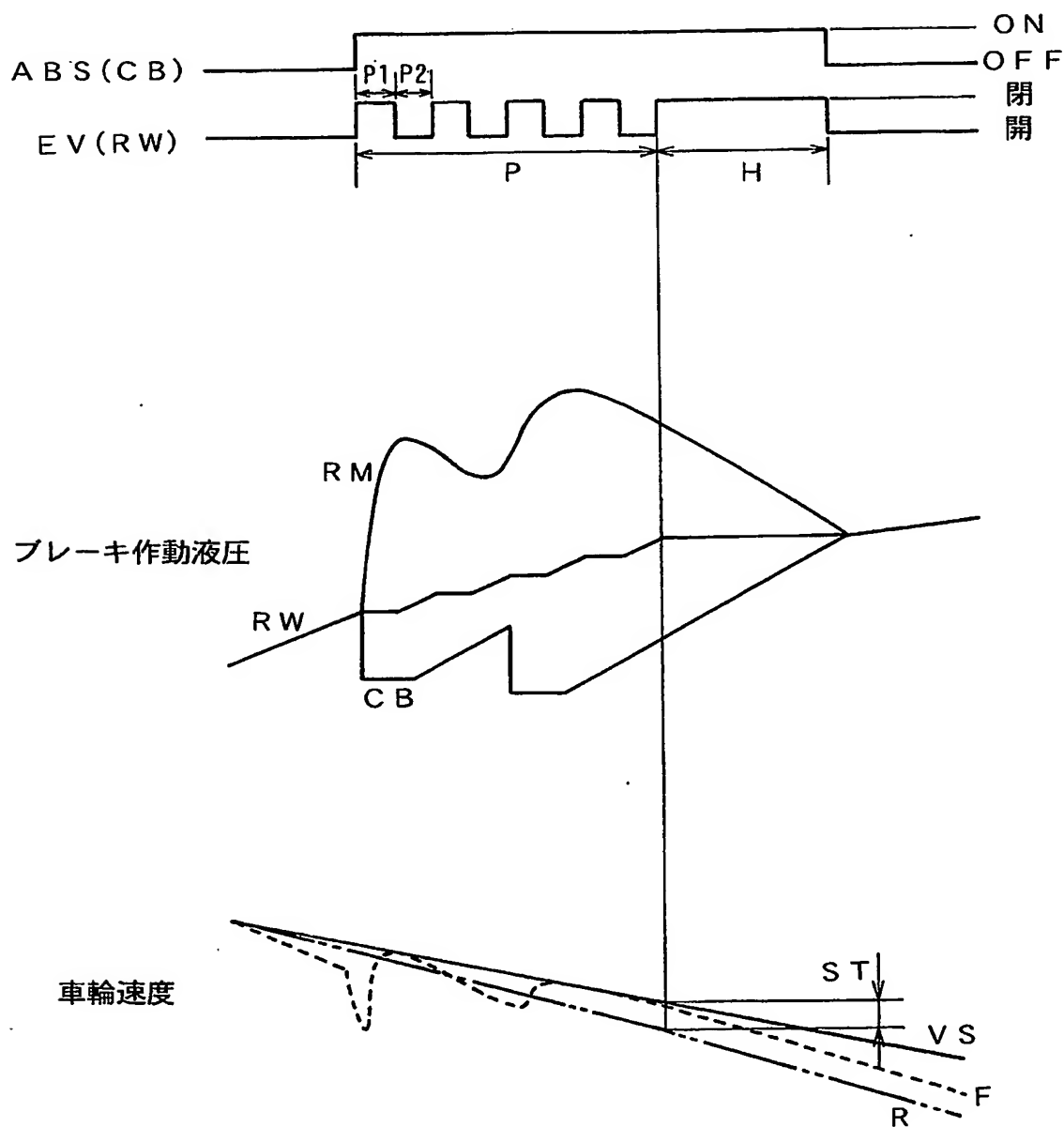
【書類名】 図面
【図 1】



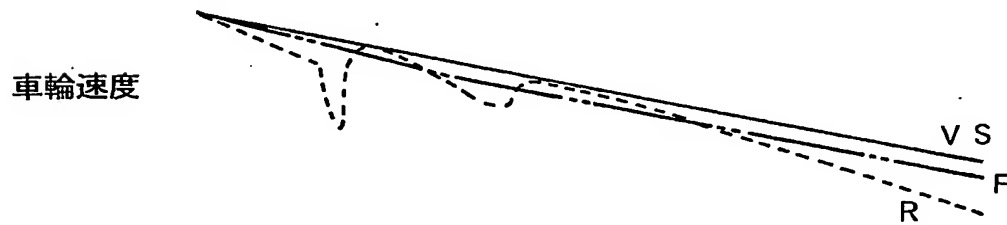
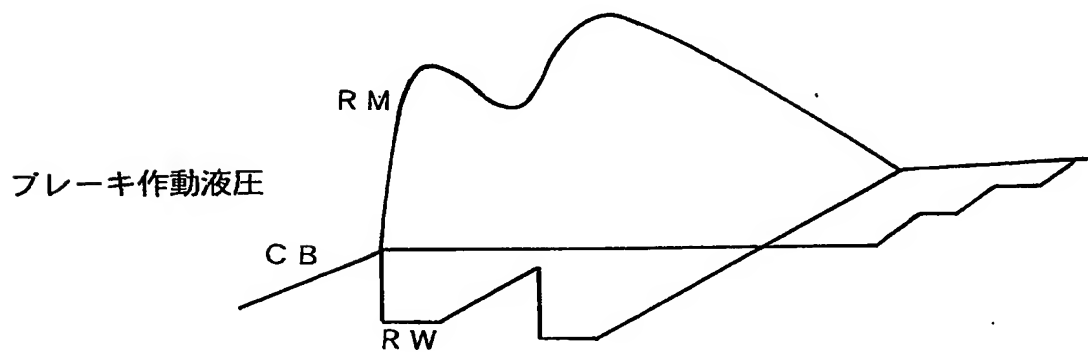
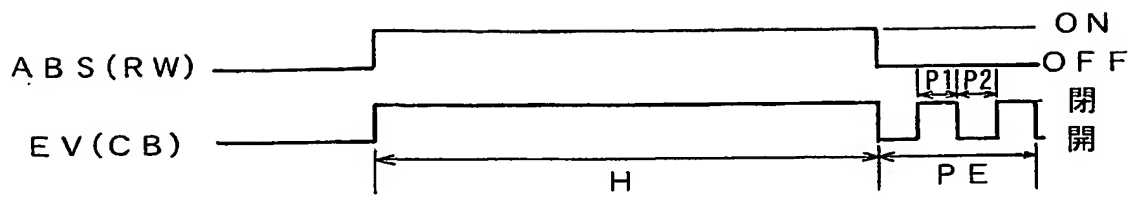
【図 2】



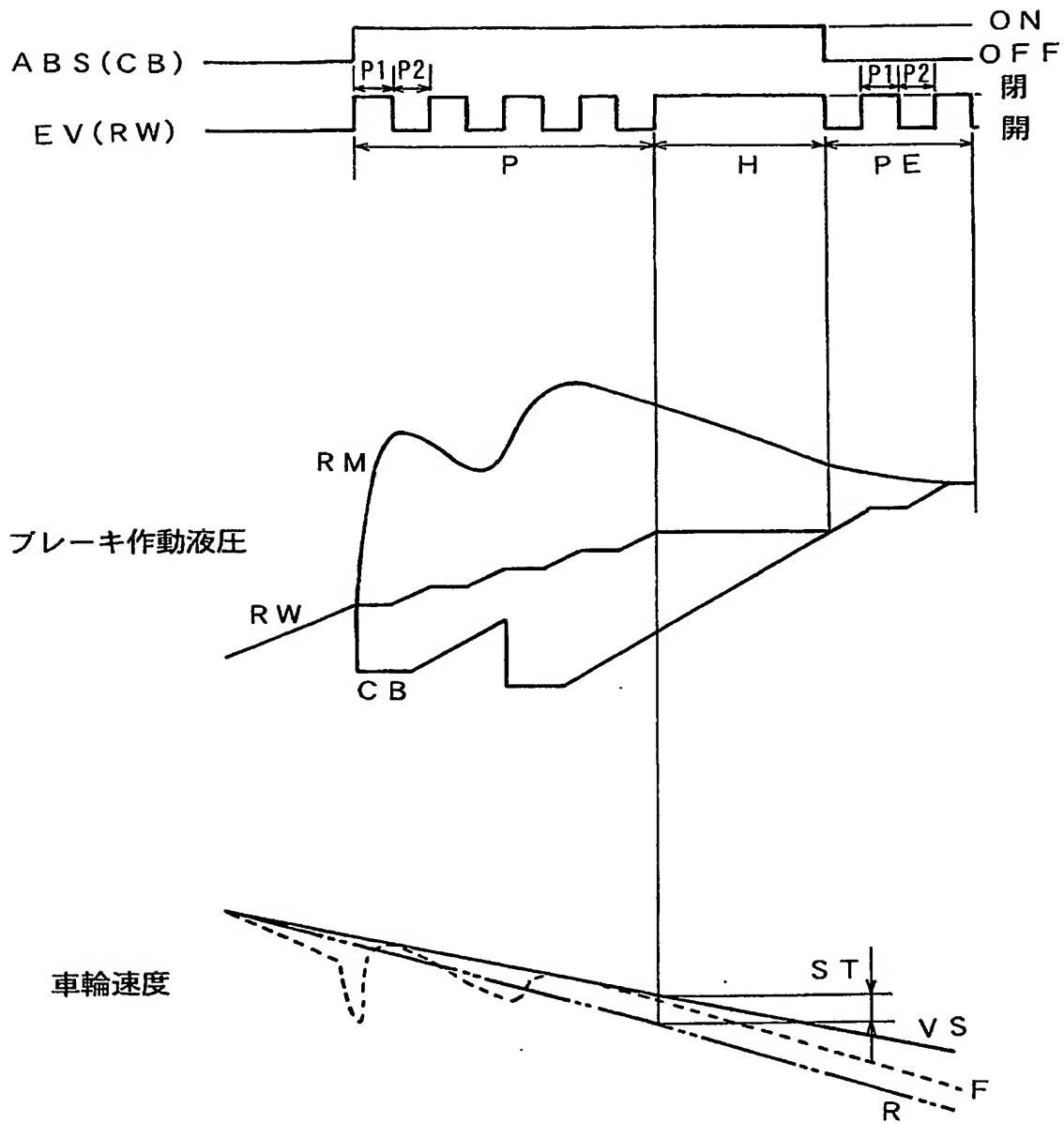
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 連動ブレーキ装置を備えたブレーキシステムのアンチロック・ブレーキ・システムにおいて、連動ブレーキ装置の動作時にドライバーのブレーキ操作感覚以上のブレーキ制動が行われてしまうことによって生じるブレーキ操作感覚の違和感を低コストで低減させる。

【解決手段】 第2のフロントホイールシリンダ136のシリンダ圧（符号CB）は、保持弁24の開閉制御、及び減圧弁25の開閉制御によって車体速度（符号ST）と前輪131の車輪速度（符号F）との速度差が一定の速度差以下となるように制御される。リアホイールシリンダ234のシリンダ圧（符号RW）は、保持弁21の開制御と閉制御とが所定の周期で繰り返し実行されるので（符号EV）、リアマスタシリンダ204のブレーキ作動液圧の急激な圧力増加（符号RM）が所定の周期で段階的に分散加圧されていく。

【選択図】 図3

特願 2003-368267

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000003333]

1. 変更年月日

2000年10月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

氏 名

株式会社ボッシュオートモーティブシステム